

FRIENDS – eine Kommunikationsbrücke zwischen informatikfremden Fachexperten und Softwareentwicklern in der Anforderungsermittlung

Ivonne Erfurth und Kathrin Kirchner

Friedrich Schiller Universität Jena, Deutschland

Ivonne.Erfurth@uni-jena.de, Kathrin.Kirchner@uni-jena.de

Abstract: Bei der Kommunikation mit dem Auftraggeber über Anforderungen an eine zukünftige Software treten erfahrungsgemäß die meisten Probleme auf. Dies identifiziert den Bedarf einer Kommunikationsbrücke zwischen dem Auftraggeber mit seinen informellen und oftmals impliziten Anforderungen und dem Softwareentwickler, der eine hinreichend formale und eindeutige Spezifikation benötigt. Die Basis zum Aufbau eines gemeinsamen Verständnisses des Problemraums für alle Projektbeteiligten ist eine Kopplung der ‚technischen‘ mit der ‚sozialen‘ Sichtweise. Der in diesem Beitrag vorgestellte Ansatz FRIENDS integriert interdisziplinäre Ansätze, um den Prozess der Anforderungsermittlung zu unterstützen und präzise Spezifikationen abzuleiten.

1 Motivation

Mit den herkömmlichen abstrakten Methoden und Techniken der Anforderungsanalyse, die eine präzise und eindeutige Definition für eine Software liefern sollen, sind Auftraggeber oftmals nicht vertraut. Entwickler wünschen und brauchen jedoch eine präzise Spezifikation der Systemstruktur und des Systemverhaltens, um die Anforderungen des Auftraggebers in der zu entwickelnden Software umsetzen zu können. Um diese Kluft zwischen Entwickler und Auftraggeber zu überbrücken, müssen Modellierungsmethoden eingesetzt werden, die beiden als Kommunikationsbrücke dienen. Cheng und Atlee [CA07] geben an, dass die Ermittlung der Anforderungen des Auftraggebers ein gemeinsames mentales Modell voraussetzt. Dieses Modell hilft dem Entwickler, die Anforderungen zu verstehen und ermöglicht damit erst eine erfolgreiche Softwareentwicklung. Aus diesem Ansporn heraus wurde ein auch für informatikfremde Auftraggeber verständlicher Ansatz zur Visualisierung von kundenspezifischen Prozessen – FRIENDS (Friendly Development of Systems) – entwickelt. Grundlage bildeten Erfahrungen, die in verschiedenen Kooperationsprojekten mit lokalen Unternehmen bei der kundenspezifischen Anforderungsermittlung gesammelt wurden. Beispielhaft soll in dieser Arbeit ein Anwendungsszenario aus der Energiewirtschaft herangezogen werden.

1.1 Anwendungsszenario Störfallmanagement

Durch die Regulierung des Strom- und Gasmarktes wurden die Rahmenbedingungen für die Energiewirtschaft neu gesetzt. Durch steigenden Wettbewerb und damit Einsparungen beim Netzbau und der Instandhaltung wird es künftig mehr Störungen als heute geben. Gasnetzbetreiber sind jedoch durch das Energiewirtschaftsgesetz [EnW05] verpflichtet, ein sicheres, zuverlässiges und leistungsfähiges Gasversorgungsnetz zu betreiben.

Das Störfallmanagement von Gasleitungen in einem Stadtwerk stellt somit einen wichtigen Prozess dar, der durch Software unterstützt werden soll [Kir09]: Geht ein Anruf in der Leitstelle ein, dass Gas aus einer Leitung austritt, muss ein Entstörfahrzeug innerhalb von 30 Minuten vor Ort sein. Handelt es sich zum Beispiel um einen Gasaustritt in einem Gebäude, muss zunächst die Gaskonzentration gemessen werden. Dies entscheidet auch darüber, ob das Haus evakuiert werden soll. Die Störstelle muss gefunden und abgedichtet sowie der Hauseigentümer benachrichtigt werden.

Obwohl der Entstördienst nach DVGW Vorschrift [DVG00] geregelt ist, müssen die Feinheiten des Prozesses doch zunächst durch den Entwickler aufgenommen werden. Hierbei ergeben sich einerseits technische Schwierigkeiten, andererseits auch soziale Probleme:

- Die Entwickler sind mit der Fachdomäne weniger vertraut.
- Ältere Mitarbeiter befürchten, dass ihre Arbeit durch die Software ersetzt wird.
- Die Mitarbeiter misstrauen der späteren Softwarelösung, weil nicht alle Details des Prozesses abgebildet wurden.
- Es besteht die Gefahr, dass sich die Mitarbeiter zu sehr auf die Software verlassen und eventuell falsche Entscheidungen des Systems nicht korrigieren.

1.2 Herausforderungen bei der Anforderungsanalyse

Eine Herausforderung bei der Anforderungsermittlung ist, dass Auftraggeber ihre eigenen Anforderungen oftmals nicht konsequent und explizit formulieren können [NE00]. Das Problem verstärkt sich dadurch, dass Softwareentwickler typischerweise weniger Wissen in der Anwenderdomäne besitzen als die jeweiligen Fachexperten. Allerdings benötigen Softwareentwickler ein Verständnis für die Anwenderdomäne [Sha05]. Zwar sind diese fachspezifischen Informationen teilweise aus firmeninternen Dokumenten oder anderer Literatur entnehmbar, wie z. B. beim Störfallmanagement aus den Vorschriften des DVGW. Wenn jedoch keine Dokumente verfügbar sind oder die praktischen Erfahrungen von den Standarddokumenten abweichen, erfolgt die Wissenserfassung über Gespräche mit dem Fachexperten [Sha05]. Diese sind in ihren täglichen Arbeitsabläufen oder Tätigkeiten so routiniert, dass sie oftmals nicht ausdrücken können, wie sie etwas ausführen oder warum. Hinzu kommt, dass es ihnen schwerfällt, sich in ein nicht greifbares und unvorstellbares Produkt – die Software – hineinzudenken.

Für die Erfassung der Prozesse in dem oben vorgestellten Anwendungsszenario wurden Besuche in der Werkstatt und auf der Baustelle durchgeführt, um dort direkt Interviews zu führen und die Arbeiten zu beobachten (ethnografisches Interview [Poh08]; Contextual Interview als Technik des Contextual Inquiry [BH98]). Durch den unmittelbaren Kontakt auf der Baustelle fühlten sich die Mitarbeiter ernst genommen, erläuterten gern die einzelnen Arbeitsschritte und berichteten von Problemen. In ihrer vertrauten Arbeitsumgebung fiel es ihnen leichter, ihren Prozess zu erläutern. Da der Entwickler direkt vor Ort war, konnte er gezielt weitere Fragen zu ihm unbekanntem Werkzeugen oder Vorgehensweisen stellen, die er dort sah. Dabei konnten auch Fachbegriffe geklärt und Wünsche der Mitarbeiter zur Prozessverbesserung notiert werden.

Eine im nächsten Schritt zu erstellende präzise Spezifikation der zukünftigen Software, die die erfassten Arbeitsabläufe stark verallgemeinert und abstrakt darstellt, trägt weniger dazu bei, diese Anforderungen gemeinsam mit Mitarbeitern der Stadtwerke weiter zu formulieren, zu verfeinern oder zu validieren. Daher ist es unumgänglich, Modellierungsmethoden und Techniken vorzuschlagen, die neben einer präzisen Spezifikation eine positive Atmosphäre zwischen Auftraggeber- und Entwicklerteam erzeugen und auf eine kreative Art und Weise dazu beitragen, die Anforderungen zu ermitteln [MS05]. Diese Techniken könnten ebenfalls zum Einsatz kommen, wo ein ethnografisches Interview schwer durchzuführen ist, wie beispielsweise bei Feuerwehr- und Rettungseinsätzen.

Zur gemeinsamen Diskussion der vom Entwickler erfassten Teilprozesse des Störfallmanagements mit den am Prozess beteiligten Mitarbeitern wurde keine softwaretechnische Spezifikation verwendet. Da die Mitarbeiter nicht mit typischen Modellierungssprachen der Softwaretechnik zur Darstellung von Prozessen vertraut waren, wurde der Prozessverlauf mit Bildern, Texten und verbindenden Pfeilen dargestellt. Diese Visualisierung ist für IT-fremde Personen verständlich. Hier konnten noch einmal kleinere Änderungen vorgenommen und auch schon Ideen zur Verbesserung des Prozesses mit der zu entwickelnden Software diskutiert werden. Für den Entwickler ergab sich jedoch zusätzliche Arbeit, da er die informelle Beschreibung des Prozesses manuell in eine formale Darstellung überführen musste, die für eine spätere Umsetzung in die Software erforderlich war. Eine verständliche Modellierungsmöglichkeit, die in verschiedenen Anwendungsdomänen einsetzbar ist, wäre wünschenswert gewesen.

Um Vorgehensweisen, Modellierungsmethoden und Techniken zu finden oder zu entwickeln, die die Kommunikation zwischen Auftraggeber- und Entwicklerteam unterstützen, den Menschen einbeziehen und die Anforderungen verständlich visualisieren, lohnt ein Blick zu informatikfremden Forschungsrichtungen. Forschungsbereiche, beispielsweise der Kognitions- und Sozialwissenschaften, stellen ein theoretisches Fundament und praktische Techniken für die Ermittlung und Modellierung der Anforderungen bereit [NE00].

2 Der Weg zu einer interdisziplinären Anforderungsanalyse

Um die derzeit existierende Spannung zwischen den informellen Anforderungen des Auftraggebers und einer im Software Engineering gewünschten präzisen Spezifikation aufzu-

brechen, flossen in den hier vorgestellten FRIENDS-Ansatz neben softwaretechnischen Erkenntnissen Forschungsergebnisse informatikfremder Wissensgebiete ein (Abbildung 1).

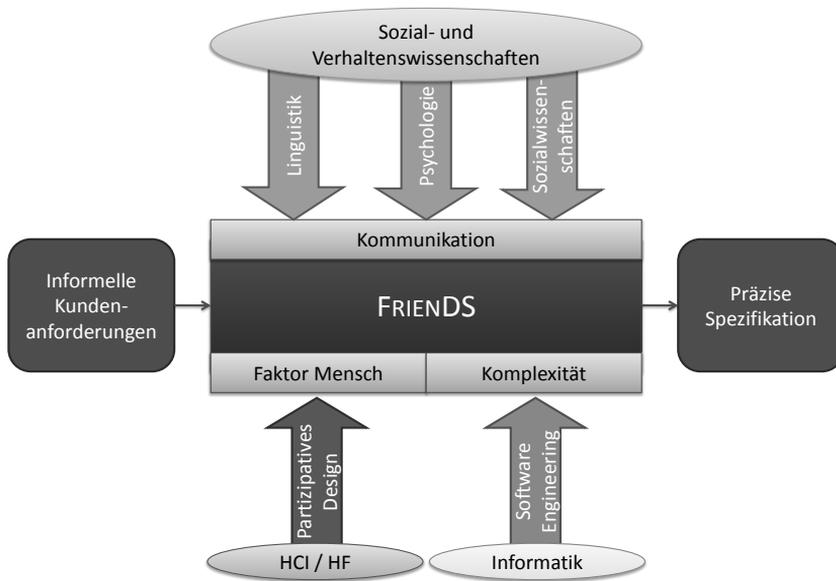


Abbildung 1: Einfließende Forschungsgebiete

Das Forschungsgebiet des Software Engineerings liefert bereits exzellente Vorgehensweisen, Modellierungsmethoden und Techniken. Diese münden in eine formale und präzise Spezifikation und machen somit die hohe Komplexität einer Software beherrschbar – ‚technische Sichtweise‘ (siehe Abbildung 1, Komplexität). Alternative Ansätze aus dem Software Engineering, zum Beispiel agile Methoden, zerlegen komplexe Probleme in kleinere, beherrschbare Teile und ermöglichen eine stärkere Einbeziehung des Fachexperten [BT03]. Für größere Zusammenhänge ist jedoch keine Modellierung vorgesehen. Ambler adaptiert zwar agile Prinzipien auf die Modellierung (agile modeling), schlägt aber keine grafische Darstellung vor [Amb10].

Ziel von FRIENDS ist es nicht, diese exzellenten Verfahren zu ersetzen, sondern sich die Expertise dieser zu Nutze zu machen. Verfahren zur präzisen Anforderungsermittlung und Modellierung sollen geeignet adaptiert werden, so dass sie für informatikfremde Anwender verständlich sind. Ebenso soll bei der Entwicklung von FRIENDS die Anbindung an bereits existierende monumentale Vorgehensweisen und agile Methoden Berücksichtigung finden.

Für die Anforderungsermittlung mit informatikfremden Fachexperten sind Vorgehensweisen und Notationen zur Verfügung zu stellen, die als Kommunikationsbrücke zwischen Auftraggeber- und Entwicklerteam dienen. Ziel ist es dabei, ein gemeinsames mentales Modell der Anforderungen an die zukünftige Software aufbauen. Diese Brücke soll eine positive Atmosphäre zwischen den Projektbeteiligten erzeugen sowie auf eine kreative Art und Weise dazu beitragen, die Anforderungen zu ermitteln – ‚soziale Sichtweise‘ (siehe

Abbildung 1, Faktor Mensch). Hierfür können Methoden und Techniken des Partizipativen Designs eingesetzt werden. Diese stellen den Menschen in den Vordergrund der Softwareentwicklung und bringen die Expertise für kreative und verständliche Darstellungsformen und Techniken ein.

Das Partizipative Design [BEK87, BB95, BGK95], dessen Wurzeln im Forschungsgebiet der Human-Computer-Interaction (HCI, siehe [HBC⁺92]) und der Human Factors (HF, siehe [BSHL08]) zu finden sind, vereint als interdisziplinäres Forschungsgebiet Kenntnisse der Psychologie, der Anthropologie, der Soziologie und der Informatik. Ursprünglich auf Grund von Rationalisierungsmaßnahmen auf Initiative von Gewerkschaften als politisch-demokratischer Ansatz in Skandinavien entstanden, zielt das Partizipative Design auf eine verbesserte und intensive Zusammenarbeit zwischen allen am Projekt beteiligten Personen. Das Partizipative Design stellt im Softwareentwicklungsprozess den Faktor Mensch und die Kommunikation zwischen allen durch die Einführung neuer Software betroffenen Personen in den Vordergrund. Aus diesem Ansatz ist durch diese enge Einbindung der zukünftigen Anwender in den Entwicklungsprozess eine Vielzahl von Techniken und Methoden entstanden. Diese ermitteln in Kooperation mit dem informatikfremden Anwender zwar auf eine kreative Art und Weise dessen Expertenwissen, lassen jedoch oftmals einen für eine hinreichend präzise Spezifikation benötigten Formalismus missen. Durch eine Kopplung geeigneter partizipativer Techniken mit softwaretechnischen Modellierungsmethoden besteht die Möglichkeit, die Qualität der Anforderungsermittlung und -modellierung zu steigern und erfolgreiche Softwareentwicklung zu betreiben.

Beide Forschungsbereiche, Software Engineering und Partizipatives Design, fließen als Grundlage in die Anforderungsermittlung ein und stellen gekoppelt mit Kenntnissen der Sozial- und Verhaltenswissenschaften Techniken zur Verfügung, die einerseits zu einer präzisen Spezifikation führen und andererseits für Fachexperten ohne technische Ausbildung leicht verständlich sind. Aufgrund der Berücksichtigung von Erkenntnissen der Sozial- und Verhaltenswissenschaften erfolgt eine Förderung sozialer Kompetenzen (Abschnitt 4), die zu einer positiven Atmosphäre während der Anforderungsermittlung führen. Durch die Kopplung dieser Wissensbereiche besteht zudem die Möglichkeit ein gemeinsames mentales Modell aufzubauen.

Neben diesen beiden Grundsäulen einer möglichen Kommunikationsbrücke zwischen informellen Anforderungen des Auftraggebers und der gewünschten präzisen Spezifikation in der Softwareentwicklung berücksichtigt FRIENDS weitere informatikfremde Wissensgebiete. Um die Kommunikation zwischen den am Projekt beteiligten Personengruppen des Auftraggeberteams und des Entwicklerteams zu verbessern und eine positive Atmosphäre während des Entwicklungsprozesses zu schaffen, lohnt daher ein Blick in Forschungsergebnisse der Sozial- und Verhaltenswissenschaften. Insbesondere die Expertise der Kommunikationswissenschaft liefert vielversprechende Methoden für die Anforderungsermittlung, z. B. zur Planung und Durchführung von Interviews (Abschnitt 3). Die Linguistik und Psychologie liefern beispielsweise vertiefende Kenntnisse über vom Menschen vorgenommene Kategorisierungen [Lak90, Eck91], die auf softwaretechnische Konstrukte adaptierbar sind und somit in der Anforderungsermittlung Berücksichtigung finden können. Dies ermöglicht, ein geeignetes Abstraktionsniveau für eine Kommunikation zwischen Projektbeteiligten aus verschiedenen Fachgebieten zu finden und eine

Kommunikationsbrücke aufzubauen. Um eine Abbildung von den in der Anforderungsermittlung typischerweise vom Auftraggeber informell formulierten Informationen zu in einer präzisen Spezifikation benötigten hinreichend formalen Anforderungen zu ermöglichen, helfen detaillierte Kenntnisse der Grammatiktheorie (Linguistik), die in FRIENDS ebenfalls eingeflossen sind.

3 Ein qualitätsorientiertes Prozessmodell zur Gestaltung der interdisziplinären Anforderungsanalyse

Das Spektrum der Techniken und Methoden, die während der Anforderungsermittlung zur Anwendung kommen, reicht von Ethnografie- und Observationsmethoden, Dokumentenanalyse bis hin zur Durchführung von Interviews und Workshops (siehe auch [Poh08]). Diese empirischen und qualitativen Methoden sind gut erforscht, sorgfältig ausgearbeitet und vielversprechend für die Anforderungsermittlung kundenindividueller Software. Sie gehören jedoch nicht zur typischen Ausbildung eines Softwareentwicklers. Trotz der oftmals geringen Expertise des Softwareentwicklers in diesen Sozial- und Verhaltensforschungsmethoden erfolgt die Anforderungsermittlung in der Praxis häufig über Interviews und Konversationen mit dem Auftraggeber. Da der Entwickler selten die dazu benötigten sozialwissenschaftlichen und psychologischen Kenntnisse mitbringt, erfolgt die Durchführung der Interviews daher oftmals (im Sinne der Sozial- und Verhaltenswissenschaften) Ad-hoc, ohne adäquate Planung und kritische Reflexion.

Um die Kommunikation zwischen Auftraggeber- und Entwicklerteam zu verbessern sowie den Entwickler bei der Durchführung von Interviews zur Anforderungsermittlung zu unterstützen und eine adäquate Planung zur Verfügung zu stellen, wird in diesem Beitrag ein intervieworientiertes Vorgehen bei der Erstellung des FRIENDS-Ansatzes (Anwendungsebene) vorgeschlagen. Dadurch besteht einerseits die Möglichkeit während der Anforderungsermittlung (durch Interviews) gezielt auf das jeweils mit dem Auftraggeberteam zu eruiende Problem zu fokussieren. Andererseits bringt es die Expertise von Auftraggeberteam und Entwicklerteam zusammen, um ein gemeinsames Verständnis – ein gemeinsames mentales Modell – für die Problemdomäne aufzubauen.

Dieses intervieworientierte Vorgehen kam während der Konzeption und Entwicklung des FRIENDS-Werkzeuges C4U (CUTA for you), einer formalisierten Variante von Lafrenières CUTA (siehe Abschnitt 4), als qualitätsorientiertes Prozessmodell zum Einsatz (Entwicklungsebene). Damit wurde ein Prozessmodell verwendet, das nicht nur auf softwaretechnischen Vorgehensmodellen, sondern auf einem Vorgehen der Sozialwissenschaften zur Planung und Vorbereitung von Interviews basiert. In die Entwicklung flossen daher verschiedene Elemente des problemzentrierten Interviews von Witzel [Wit89] ein.

Die Konzeption und Entwicklung von C4U greift somit für die Entwicklungsebene (Abbildung 2, rechts) das Prozessmodell des problemzentrierten Interviews zur Vorbereitung und Planung von Interviews (Anwendungsebene) auf (Abbildung 2, links). Die Grafik stellt sozusagen die Metaperspektive auf den Entwicklungsprozess von FRIENDS dar.

Im ersten Schritt, der Problemformulierung und Problemanalyse, erfolgt eine Festlegung

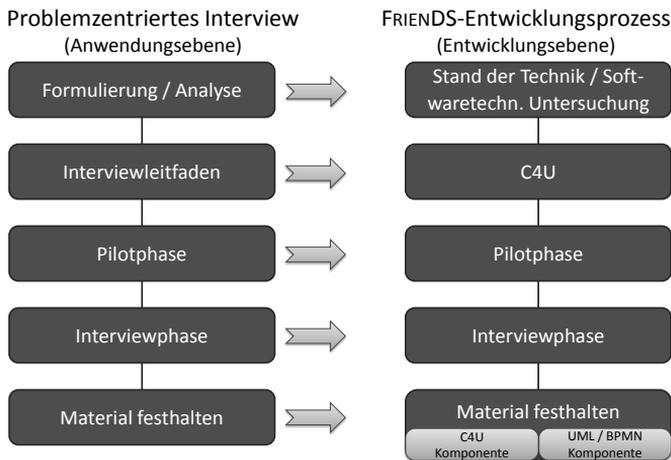


Abbildung 2: Prozessmodell Planung und Durchführung problemzentrierter Interviews versus Prozessmodell zur Entwicklung von C4U

der gewünschten Ergebnisse und Ziele, die das Interview offenlegen soll. Dabei muss im Entwicklungsprozess geklärt werden, welche Methoden für die Entwicklung und Validierung der Anforderungen geeignet sind und was der Entwickler benötigt. Die Analyse von relevanten Konstrukten, um notwendige Informationen beim Anwender zu erfassen, führen direkt zur Erstellung des Interviewleitfadens.

In den Sozialwissenschaften strukturiert ein Interviewleitfaden semi-standardisierte Interviews. Der Leitfaden ist eine Liste von Fragen, die wesentlich in jedem für einen bestimmten Zweck durchgeführten Interview sind. Er stellt sicher, dass der Interviewer alle relevanten Aspekte adressiert und erforderliche Informationen abfragt. Mit dem Ziel, bei der Anforderungsermittlung mit einem Auftragerteam ohne technische Ausbildung verallgemeinerte und abstrakte Terminologie zu vermeiden, muss der Softwareentwickler die Fragen zur Anforderungsermittlung an die Sprache des Auftragerteams anpassen können. Statt einer Liste ausgearbeiteter Fragen kommt an dieser Stelle das Werkzeug C4U (siehe Abschnitt 4) als Kommunikations- und Visualisierungsmedium zum Einsatz.

Die Pilotphase testet den Interviewleitfaden. Erste Erfahrungen mit einem ausgewählten Personenkreis fließen in diesen ein, gegebenenfalls erfolgt eine Anpassung. Eine erste Evaluation klärt, ob C4U ein verständliches Mittel zur Ermittlung und Visualisierung der Auftragerteamwünsche darstellt [EK10]. Hier treffen Anwendungs- und Entwicklungsebene zusammen.

Die Interviewphase, die das Durchführen der Interviews darstellt, schließt an die Pilotphase an. Dies entspricht im FRIENDS-Prozessmodell der Durchführung der Interviews während der Anforderungsanalyse in realen Softwareprojekten (Anwendungsebene).

In den Sozial- und Verhaltenswissenschaften erfolgt die Dokumentation des Interviews über Video- oder Audioaufnahmen. Nach einer Transkription des Interviews analysieren Experten die Ergebnisse. Für FRIENDS entspricht dies der Transformation der C4U-

Ergebnisse in softwaretechnische Modellierungssprachen (Entwicklungsebene). Damit ist kein Transkript des Interviews notwendig. Eine präzise Spezifikation, zum Beispiel in UML oder BPMN, kann hergeleitet werden.

4 Das Werkzeug: C4U als Interviewleitfaden

Für den Interviewleitfaden wurden partizipative Kartenspiele, wie z. B. PICTIVE [Mul91], TOD [DMK98], CUTA [Laf96], aufgegriffen und derart adaptiert, dass eine Abbildung in abstrakte Modellierungsmethoden der Softwaretechnik möglich ist. Im Fokus dieser Arbeit standen zwei wesentliche Vertreter zur Modellierung von Prozessen. Einerseits die Business Process Modeling Notation (BPMN, [OMG10a]), andererseits Aktivitätsdiagramme der Unified Modeling Language (UML, [OMG10b]). Zur Modellierung von Prozessen mit dem Auftraggeber fiel die Wahl auf Collaborative Users' Task Analysis – CUTA. CUTA, Collaborative Analysis of Requirements and Design, ist ein partizipatives Kartenspiel zur Tätigkeitsanalyse. Auf einfache und praktische Art und Weise analysiert CUTA interne Arbeitsprozesse oder Geschäftsprozesse auf der Ebene des Auftraggebers.

Die im originalen CUTA verwendeten Karten sind einfach gehalten und enthalten neben einem Bild lediglich drei allgemein gehaltene Textfelder für die Aktivität (Activity), die eine Arbeitstätigkeit beschreibt, deren Dauer (Duration) und Häufigkeit (Frequency). Das Bild wird passend zur jeweiligen Aktivität gewählt (siehe Abbildung 3 links). Die Aktivitätsbeschreibung besteht aus einem kurzen Satz in natürlicher Sprache. Die in der Aktivität angegebene Person ist typischerweise absichtlich konkretisiert und nicht anonym. Dies ermöglicht den Anwendern von CUTA eine stärkere Identifikation mit der zu analysierenden Arbeit.

In einer CUTA-Sitzung ermittelt eine Gruppe von nicht mehr als sechs Personen (mindestens 3 Anwender des Auftragerteams, ein Entwickler und ein Moderator) Schritt für Schritt die Arbeitsabläufe gemeinsam. Dabei beschreiben die Teilnehmer den Arbeitsprozess anhand der Anordnung der Karten auf einer gemeinsamen Arbeitsfläche. Ähnlich wie in einem Kartenspiel legen die Teilnehmer die Karten auf einen Tisch und bringen diese in eine Reihenfolge. Dabei können sie Karten verschieben, neue Karten in die bereits gelegte Reihenfolge einschieben oder Karten ersetzen.

Durch den spielerischen Charakter erfolgt mit CUTA eine einfache Ermittlung von Prozessen des Auftraggebers beziehungsweise individueller Arbeitsschritte [Laf96]. Neben gesellschaftsfördernden und kommunikationsunterstützenden Eigenschaften von Kartenspielen bietet CUTA weitere Vorteile, die für eine Verwendung als Brückensprache zwischen Entwickler und Anwender sprechen. Dennoch bringt CUTA einige Nachteile mit sich. Beispielsweise kann der Entwickler für den Fall, dass zwei Karten nebeneinander liegen wie in Abbildung 3 links, nicht herauslesen, ob es sich um eine Entscheidung (nur eine der beiden Aktivitäten wird ausgeführt) oder um eine Nebenläufigkeit (beide Aktivitäten werden ausgeführt) handelt. An dieser Stelle muss der Entwickler manuell eingreifen, um ein formaleres Modell aus dieser informellen Beschreibung zu erstellen. Dies ist eine potentielle Fehlerquelle. Um diese zu vermeiden, wurden zusätzlich verständliche

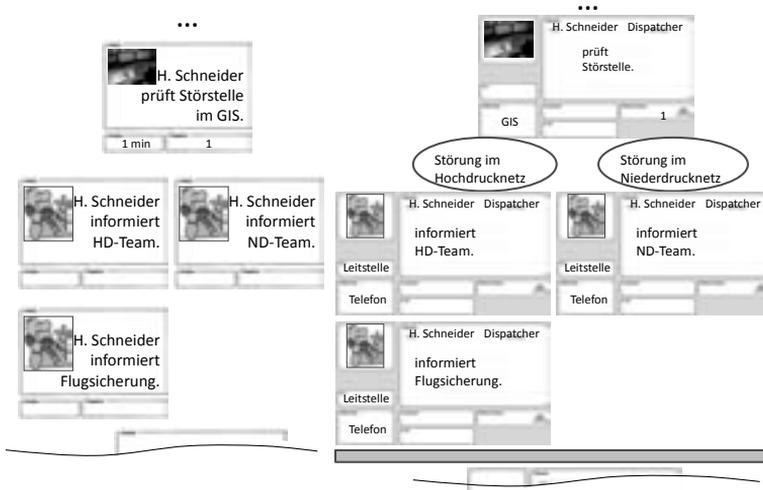


Abbildung 3: Ausschnitt aus einem CUTA-Arbeitsprozess [Laf96] und einem C4U Prozess für das Störstellenmanagement

Prozesselemente in Form neuer Karten eingeführt, um eine eindeutige Unterscheidung vorzunehmen. Ebenso wurden weitere Information auf den Aktivitätskarten aufgenommen, um softwaretechnisch benötigte Informationen zu erfassen [ER10]. In Abbildung 3 ist rechts ein Beispiel eines solchen formalisierten CUTA (C4U) Prozesses aus dem Anwendungsszenario Störfallmanagement zu sehen, bei dem die formalisierten Karten verwendet wurden. Durch den Einsatz von Alternativenkarten ist nun die Entscheidung im Prozessverlauf deutlich zu erkennen.

Die Formalisierung von C4U erlaubt eine Transformation in gebräuchliche Modellierungssprachen, die mit den originalen CUTA-Karten bisher nicht möglich war. Für C4U wurden ein Metamodell erstellt und detaillierte Transformationsregeln für die Umwandlung in UML Aktivitäts- und BPMN-Diagramme auf Basis der zu Grunde liegenden Metamodelle definiert [EK10]. Da eine Karte genau eine Aktivität in einem Prozessablauf beschreibt, kann diese im UML Aktivitätsdiagramm als Aktion und in BPMN als Task übernommen werden. Durch die Einführung von „Kontrollelementen“ (Karten für Alternative und Parallelität) ist eine Abbildung des Kontrollflusses in UML Aktivitätsdiagramm bzw. BPMN möglich.

5 Evaluation

In einer Pilotphase wurden 15 Interviews mit C4U in verschiedenen Anwendungsbereichen wie in der Landwirtschaft [KEM⁺10], Pharmazie, Universitätsverwaltung und im IT-Bereich erfolgreich angewendet [EK10]. Alle Interviewten waren mehr oder weniger

vertraut im Umgang mit Computern, waren jedoch erstmals in einen Softwareentwicklungsprozess integriert. Sie sind Experten in ihrer Fachdomäne und haben teils langjährige praktische Erfahrung in ihrem Expertengebiet.

Die durchgeführten Interviews wurden bezüglich der Praxistauglichkeit von C4U analysiert. Zusätzlich wurden die Fachexperten nach der Interviewdurchführung befragt, ob die Karten ihnen während des Interviews geholfen haben und ob sie verständlich und nützlich für sie waren. Die in der Pilotphase durchgeführten Interviews zeigten, dass die Karten den Interviewten halfen ihre Geschäftsprozesse zu artikulieren. Alle Experten gaben eine positive Rückmeldung. Dies zeigt, dass die Karten insbesondere für Anwender ohne technische Ausbildung eine große Unterstützung bei der Erläuterung und der Strukturierung ihrer Prozesse sind. Die Anwender aus dem IT-Bereich äußerten sich ebenfalls positiv. Sie nutzten die Karten beispielsweise als Gedächtnishilfe während der Interviews. Es stellte sich heraus, dass die Visualisierung mit C4U einerseits dem Anwender hilft seine Prozesse und Arbeitsschritte zu strukturieren. Andererseits half C4U das Interview zu strukturieren. Die Karten dienten als Leitfaden durch das Interview. Der Interviewer brauchte den Interviewten nicht zu unterbrechen, wenn er gerade im Redefluss war und konnte wichtige Information mittels der Karten dokumentieren. Der Interviewte konnte mit Hilfe der Karten den Prozess verfolgen und den Interviewer in einer aufgeschlossenen und vertrauensvollen Weise korrigieren.

Die Interviews zeigten, dass C4U hilft, Abläufe zu visualisieren und zu klassifizieren. Aus konkreten Fallbeispielen ermöglicht C4U einen Schritt zur Abstraktion: Muster (Organisations- und Handlungsstrukturen) können erkannt werden. Die positiven Erfahrungen in verschiedenen Branchen zeigen, dass eine Anwendung in andere Einsatzgebiete übertragbar ist. Im Konkreten muss die Erfassung der Arbeit von Rettungskräften erprobt werden, um genauere Aussagen zu treffen. Dennoch handelt es sich bei Rettungskräften um Experten, die viel Fachwissen und Erfahrungen mitbringen, während Entwickler mit dieser Domäne wenig vertraut sind. Hier bieten die C4U-Karten eine Kommunikationsgrundlage, die hilft, die typischerweise komplexen Szenarien für alle Beteiligten verständlich darzustellen. Die Karten fördern das Verständnis des Entwicklers für das ihm fremde Fachgebiet.

6 Zusammenfassung

Basierend auf dem Anwendungsszenario Störfallmanagement wurde in dieser Arbeit ein interdisziplinärer Ansatz für die Anforderungsanalyse entwickelt, der die technische und soziale Sichtweise koppelt und auf diese Weise eine Kommunikationsbrücke zwischen informatikfremden Fachexperten und Softwareentwicklern schlägt.

Mit Hilfe des qualitätsorientierten Prozessmodells, das auf das Vorgehen bei der Planung und Durchführung von problemzentrierten Interviews aufbaut, wird bereits während der Konzeption und Entwicklung von C4U das Ziel verfolgt, dem Softwareentwickler ein qualitativ hochwertiges Interview zu ermöglichen. Das als Interviewleitfaden erstellte C4U stellt dem Entwickler ein Kommunikationsmittel zur Verfügung, das ihm hilft, wichtige

und für eine präzise Spezifikation benötigte Informationen zu erfassen und zu dokumentieren. Durch die zusätzliche Berücksichtigung informatikfremder Forschungsbereiche trägt FRIENDS dazu bei, ein gemeinsames mentales Modell zu finden, eine Kommunikationsbrücke aufzubauen und eine positive Atmosphäre zu schaffen sowie die Kreativität zu fördern, damit die Anforderungen so weit wie möglich vollständig und korrekt ermittelbar sind.

Literatur

- [Amb10] Scott W. Ambler. Agile Modeling. <http://www.agilemodeling.com/>, 2010.
- [BH95] Gro Bjerknes und Tone Bratteteig. User participation and democracy: a discussion of Scandinavian research on systems development. *Scand. J. Inf. Syst.*, 7(1):73–98, 1995.
- [BEK87] Gro Bjerknes, Pelle Ehn und Morten Kyng. *Computers and Democracy: a Scandinavian Challenge*. Avebury, 1987.
- [BGK95] Susanne Bødker, Kaj Grønbaek und Morten Kyng. Cooperative design: techniques and experiences from the Scandinavian scene. In Ronald M. Baecker, Jonathan Grudin, William A. S. Buxton und Saul Greenberg, Hrsg., *Human-computer interaction: toward the year 2000*, Seiten 215–224. Morgan Kaufmann Publishers Inc., San Francisco, CA, USA, 1995.
- [BH98] Hugh Beyer und Karen Holtzblatt. *Contextual Design: Defining Customer-Centered Systems*. Morgan Kaufmann, 1998.
- [BSHL08] Petra Badke-Schaub, Gesine Hofinger und Kristina Lauche, Hrsg. *Human Factors: Psychologie sicheren Handelns in Risikobranchen*. Springer-Verlag, Berlin, 2008.
- [BT03] Barry Boehm und Richard Turner. *Balancing Agility and Discipline: A Guide for the Perplexed*. Addison-Wesley Professional, 2003.
- [CA07] Betty H. C. Cheng und Joanne M. Atlee. Research Directions in Requirements Engineering. In *FOSE '07: 2007 Future of Software Engineering*, Seiten 285–303, Washington, DC, USA, 2007. IEEE Computer Society.
- [DMK98] Tom Dayton, Al McFarland und Joseph Kramer. *User Interface Design, Bridging the Gap from User Requirements to Design*, Kapitel Bridging User Needs to Object Oriented GUI Prototype via Task Object Design, Seiten 15–56. CRC Press LLC, Boca Raton, FL, USA [u.a], 1998.
- [DVG00] DVGW. *G 456-3. Beurteilungskriterien von Leckstellen an erdverlegten und freiliegenden Gasleitungen in Gasrohrnetzen*. Wirtschafts- und Verlagsgesellschaft, Bonn, 2000.
- [Eck91] Thomas Eckes. *Psychologie der Begriffe: Strukturen des Wissens und Prozesse der Kategorisierung*. Habilitationsschrift (1990), Universität des Saarlandes, Göttingen, 1991.
- [EK10] Ivonne Erfurth und Kathrin Kirchner. Requirements Elicitation with Adapted CUTA Cards: First Experiences with Business Process Analysis. In *Proceedings of 15th IEEE International Conference on Engineering of Complex Computer Systems*, Seiten 215–223, Marz 2010.

- [EnW05] Gesetz über die Elektrizitäts- und Gasversorgung BGB I 2005, 1970 (3621), 2005.
- [ER10] Ivonne Erfurth und Wilhelm R. Rossak. CUTA4UML: Bridging the Gap Between Informal and Formal Requirements for Dynamic System Aspects. In *ICSE '10: Proceedings of the 32nd ACM/IEEE International Conference on Software Engineering*, Seiten 171–174, New York, NY, USA, 2010. ACM.
- [HBC⁺92] Thomas T. Hewett, Ronald Baecker, Stuart Card, Tom Carey, Jean Gasen, Marilyn Mantei, Gary Perlman, Gary Strong und William Verplank. ACM SIGCHI Curricula for Human-Computer Interaction. Bericht, ACM SIGCHI, 1992. Online <http://old.sigchi.org/cdg/>, zuletzt besucht am 10.9.2010.
- [KEM⁺10] Kathrin Kirchner, Ivonne Erfurth, Sarah Möckel, Tino Gläßer und André Schmidt. A Participatory Approach for Analyzing and Modeling Decision Processes: A Case Study on Cultivation Planning. In Basil Manos, Nikolaos Matsatsinis, Konstantinos Papatrinos und Jason Papatrasiou, Hrsg., *Decision Support Systems in Agriculture, Food and the Environment: Trends, Applications and Advances*, Seiten 138–154. IGI Global, 2010.
- [Kir09] Kathrin Kirchner. *Ein räumliches Entscheidungsunterstützungssystem für das Instandhaltungsmanagement in Gasnetzen*. Peter Lang, 2009.
- [Laf96] Daniel Lafrenière. CUTA: A Simple, Practical, Low-Cost Approach to Task Analysis. *Interactions*, 3(5):35–39, 1996.
- [Lak90] George Lakoff. *Women, Fire, and Dangerous Things. What Categories Reveal about the Mind*, Kapitel Idealized Cognitive Models, Seiten 68–76. University of Chicago Press, Chicago, IL, USA [u.a.], 1990.
- [MS05] Ian McClelland und Jane Fulton Suri. Involving people in design. In John R. Wilson und Nigel Corlett, Hrsg., *Evaluation of Human Work*, Seiten 281–333. CRC Press, 2005.
- [Mul91] Michael J. Muller. PICTIVE – An Exploration in Participatory Design. In *CHI '91: Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems*, Seiten 225–231, New York, NY, USA, 1991. ACM Press.
- [NE00] Bashar Nuseibeh und Steve Easterbrook. Requirements Engineering: A Roadmap. In *ICSE '00: Proceedings of the Conference on The Future of Software Engineering*, Seiten 35–46, New York, NY, USA, 2000. ACM.
- [OMG10a] OMG. Business Process Model and Notation (BPMN) Version 2.0. <http://www.omg.org/cgi-bin/doc?dte/10-06-04.pdf>, 2010.
- [OMG10b] OMG. OMG Unified Modeling Language Superstructure. Version 2.3. <http://www.omg.org/spec/UML/2.3/Superstructure>, 2010.
- [Poh08] Klaus Pohl. *Requirements Engineering – Grundlagen, Prinzipien, Techniken*. dpunkt.verlag, Heidelberg, 2.. Auflage, 2008.
- [Sha05] Nigel Shadbolt. Eliciting expertise. In John R. Wilson und Nigel Corlett, Hrsg., *Evaluation of Human Work*, Seiten 185–218. CRC Press, 2005.
- [Wit89] Andreas Witzel. Das problemzentrierte Interview. In Gerd Jüttemann, Hrsg., *Qualitative Forschung in der Psychologie. Grundfragen, Verfahrensweisen, Anwendungsfelder*, Seiten 227–256. Asanger Roland Verlag, Heidelberg, 1989.